موقع سوريا التعليمية

قناة التيلجرام

https://t.me/syriaST

الدرس الأول:

الحقل المغناطيسي الناشئ عن مرور تيار كهربائي.

❖ تجربة أورستد:

١-علل إنحراف الإبرة المغناطيسية عند مرور تيار كهربائي في سلك معدني!

ج-بسبب نشوء حقل مغناطيسي.

٢-علل هعند زيادة شدة التيار الكهربائي يزداد إهتزاز الإبرة المغناطيسية!

ج-بسبب زيادة شدة الحقل المغناطيسي.

٣-علل عند تبديل قطبي التيار الكهربائي تتغير جهة الإنحراف للإبرة المغناطيسية!

ج-بسبب تغير جهة الحقل المغناطيسي.

❖ الحقل المغناطيسي الناشئ عن سلك مستقيم: بب

١-خطوط الحقل المغناطيسي عبارة عن دوائر متحدة المركز.

٢-تتناسب شدة الحقل المغناطيسي:

طردا مع شدة التيار الكهربائي I.

عكسا مع بعد النقطة عن مركز السلك d.

٣- تعطى شدة الحقل المغناطيسي بالعلاقة التالية:

$$B = 2 \times 10^{-7} \frac{I}{d}$$

B: شدة الحقل المغناطيسي واحدتها (تسلا T).

I: شدة التيار الكهربائي واحدته (الأمبير A).

d: بعد النقطة عن مركز السلك واحدته (المتر m).

❖ الحقل المغناطيسي الناشئ في الملف الدائري:

١-خطوط الحقل المغناطيسي عبارة عن منحنيات مغلقة عند نقطة تقاطع السلك مع الورقة وخط مستقيم في مركز الملف.

٢- تتناسب شدة الحقل المغناطيسي:

طردا مع شدة التيار I ومع عدد اللفات N.

عكسا مع نصف قطر الملف r.

٣- تعطى شدة الحقل المغناطيسي بالعلاقة التالية:

$$B = 2\pi \times 10^{-7} \frac{NI}{r}$$

B: شدة الحقل المغناطيسي واحدتها (تسلا T).

I: شدة التيار الكهربائي واحدته (الأمبير A).

N: عدد اللفات واحدتها (لفة).

r : نصف قطر الملف واحدتها (متر m).

❖ الحقل المغناطيسي الناشئ في الوشيعة:

١-خطوط الحقل المغناطيسي عبارة عن مستقيمات متوازية ومنتظمة داخل الوشيعة تنحني بعد خروجها لتصبح مغلقة.

٢- تتناسب شدة الحقل المغناطيسي:

طردا مع شدة التيار I ومع عدد اللفات N.

عكسا مع طول الوشيعة L.

٣- تعطى شدة الحقل المغناطيسي بالعلاقة التالية:

$$B = 4\pi \times 10^{-7} \frac{NI}{L}$$

B: شدة الحقل المغناطيسي واحدتها (تسلا T).

I: شدة التيار الكهربائي واحدته (الأمبير A).

N: عدد اللفات واحدتها (لفة).

بعض التحويلات الهامة:

$cm \rightarrow m \quad \times 10^{-2}$

$1600 \Rightarrow 16 \times 10^{2}$

$0.016 \Rightarrow 16 \times 10^{-3}$

مسألة١:

ملف دائري نصف قطره $r=2\pi \times 10^{-2}$ m وعدد لفاته N=50 نمرر فيه تيار كهربائي شدته I=6A والمطلوب:

١-أحسب شدة الحقل المغناطيسي!

$$B = 2\pi \times 10^{-7} \frac{NI}{r} = 2\pi \times 10^{-7} \frac{50 \times 6}{2\pi \times 10^{-2}}$$

$$B = 300 \times 10^{-7} \times 10^{+2}$$

$$\Rightarrow \quad B = 3 \times 10^{-3} T$$

٢-اقترح طرق لزيادة شدة الحقل المغناطيسي!

الحل: ١-زيادة شدة التيار I.

٢-زيادة عدد اللفات N.

٣-نقصان نصف القطر r.

الإستاذ: حسين العرنوس
0983414783

الإستاذ حسين العرنوس

مسألة٢:

وشيعة طولها $L = 8\pi\ cm$ نمرر فيها تيار كهربائي شدته I=10 A وبفرض ان عدد لفاتها N فيتولد حقل مغناطيسي شدته $B = 8 \times 10^{-2}T$ والمطلوب:

١-أوجد عدد لفات الوشيعة N.

٢-أوجد شدة الحقل المغناطيسي عندما تصبح شدة التيار مثلي ما كانت عليه.

$$L = 8\pi \times 10^{-2}m$$

الحل: نحول L

1

$$\mathbf{B = 4\pi \times 10^{-7}\frac{NI}{L}} \Rightarrow N = \frac{B \times L}{\mathbf{4\pi \times 10^{-7} I}}$$

بالتعويض:

$$N = \frac{8 \times 10^{-2} \times 8\pi \times 10^{-2}}{\mathbf{4\pi \times 10^{-7} \times 10}} = 16 \times 10^{-2} \times 10^{-2} \times 10^{+7} \times 10^{-1}$$

$$\Rightarrow N = 16 \times 10^{2}\ \text{لفة}$$

2

$$I` = 2I = 2 \times 10 = 20A \qquad B` = !$$

$$\mathbf{B` = 4\pi \times 10^{-7}\frac{NI`}{L} = 4\pi \times 10^{-7}\frac{16 \times 10^{2} \times 20}{8\pi \times 10^{-2}}}$$

$$B` = 160 \times 10^{-7} \times 10^{2} \times 10^{2} = 160 \times 10^{-3} = 16 \times 10^{-2}(T)$$

مسألة٣:

سلك مستقيم يمر فيه تيار شدته I=2A وعند نقطة ما يتولد حقل مغناطيسي شدته $B=2*10^{-5}$ (T) والمطلوب:

أوجد بعد النقطة d!

الحل: $B = 2 \times 10^{-7}\frac{I}{d} \gg\gg d = 2 \times 10^{-7}\frac{I}{B}$

$$d = 2 \times 10^{-7}\frac{2}{2 \times 10^{-5}} = 2 \times 10^{-7} \times 10^{+5}$$

$$d = 2 \times 10^{-2}m$$

❖ عبارات تأتي أختر الإجابة الصحيحه أو صح وخطأ:

١-تيار كهربائي مستقيم نضاعف بعد النقطة الناشئ عندها الحقل المغناطيسي من d الى 2d فتصبح شدة الحقل المغناطيسي: $\frac{B}{2}$. لأن $B = 2 \times 10^{-7}\frac{I}{2d} = \frac{B}{2}$

٢-يولد سلك مستقيم حوله وفي نقطة ما حقلا مغناطيسيا, نضاعف طول السلك فتكون شدة الحقل المغناطيسي B (لان ليس له علاقة طول السلك بقانون شدة الحقل).

٣-ملف دائري يمر فيه تيار شدته I فتكون شدة الحقل المغناطيسي 0.02T نضاعف شدة التيار لتصبح 3I كم تصبح شدة الحقل المغناطيسي: 0.06T

(لأن شدة لتيار تتناسب طردا مع شدة الحقل أي B`=3*B)

٤-تنقص شدة الحقل المغناطيسي المتولد في سلك مستقيم يمر فيه تيار كهربائي كلما اقتربنا منه. خطأ (تزداد).

٥- أشعة الحقل المغناطيسي المتولدة عن التيار الكهربائي تكون مماسة لخطوط الحقل. (صح).

٦- خطوط الحقل المغناطيسي المتولدة داخل الوشيعة يمر فيها تيار كهربائي تعامد محور الوشيعة. خطأ (توازي).

٧- خطوط الحقل المغناطيسي المتولدة في مركز ملف دائري تنطبق على أقطار الملف. خطأ (تعامد).

الدرس الثاني:

تأثير الحقل المغناطيسي في التيار الكهربائي.

❖ تجربة السكتين:

١-علل تدحرج الساق في تجربة السكتين!

ج- بسبب نشوء القوة الكهرطيسية.

٢- علل نشوء القوة الكهرطيسية في تجربة السكتين!

ج- بسبب تأثير الحقل المغناطيسي في التيار الكهربائي.

٣-كيف نزيد من سرعة تدحرج الساق(القوة الكهرطيسية)!

ج- ١- زيادة شدة التيار I

٢-زيادة طول الساق التي يمر فيها التيار والخاضع لحقل مغناطيسي L

٣- زيادة شدة الحقل المغناطيسي B

٤- علل عند زيادة شدة التيار يزداد تدحرج الساق.

ج- بسبب زيادة شدة القوة الكهرطيسية.

٥- كيف نغير من جهة تدحرج الساق (القوة الكهرطيسية).

ج- ١- تبديل قطبي التيار (جهة التيار).

٢- تبديل قطبي المغناطيس (جهة الحقل المغناطيسي).

٦- علل عند تبديل قطبي المغناطيس تتغير جهة تدحرج الساق!

ج- بسبب تغير جهة القوة الكهرطيسية.

٧- متى تكون القوة الكهرطيسية عظمى!

ج- عندما تكون خطوط الحقل المغناطيسي عمودية على الساق التي يمر بها التيار الكهربائي.

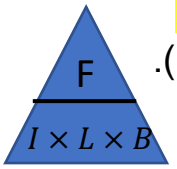
الإستاذ حسين العرنوس

٨- متى تكون القوة الكهرطيسية معدومة!

ج- عندما تكون خطوط الحقل المغناطيسي موازية للساق التي يمر بها تيار كهربائي.

٩- إكتب قانون شدة القوة الكهرطيسية مع دلالات الرموز والواحدات!

$$F = I \times L \times B$$



F: شدة القوة الكهرطيسية الواحدة (نيوتن N).

I: شدة التيار الكهربائي الواحدة (أمبير A).

L: طول الساق الواحدة (المتر m).

B: شدة الحقل المغناطيسي الواحدة (تيسلا T).

١٠- ما هو مبدأ عمل المحرك!

ج- يحول الطاقة الكهربائية الى طاقة حركية.

١١- علل دوران شفرات المروحة عندما يمر فيها تيار كهربائي!

ج- بسبب نشوء القوة الكهرطيسية.

❖ تجربة دولاب بارلو:

١-مما يتألف دولاب بارلو!

ج- يتألف دولاب بارلو من قرص معدني مصنوع من النحاس أو الألمنيوم قابل للدوران حول محور أفقي مار من مركزه يلامس سطح الزئبق الموجود في حوض أسفل الدولاب ويخضع نصفه السفلي لحقل مغناطيسي منتظم وعندما يمر فيه تيار كهربائي متواصل تنشأ قوة كهرطيسية تجعل الدولاب يدور.

٢- ماذا يحدث عند مرور تيار كهربائي في دولاب بارلو!

ج- يدور دولاب بارلو بتأثير عزم القوة الكهرطيسية.

٣- كيف نزيد من سرعة دوران دولاب بارلو !

ج- ١- زيادة شدة التيار I.

٢- زيادة شدة الحقل المغناطيسي B.

٤- كيف نغير جهة دوران دولاب بارلو!

ج- ١- تبديل قطبي التيار (تغير جهة التيار).

٢- تبديل قطبي المغناطيس(تغير جهة الحقل المغناطيسي).

مراجعة:

١- قانون العمل:

$$W = F \times \Delta x$$

تغير المسافة m

العمل J

شدة القوة N

٢-قانون الإستطاعة:

$$P = \frac{W}{t}$$

الإستطاعة watt

العمل J

الزمن s

1min=60 s

مسألة١:

ساق أفقية طولها L=20cm=20*10^{-2}m تستند على سكتين ويمر فيها تيار كهربائي متواصل شدته I=10A وتخضع لحقل مغناطيسي منتظم يعامد الساق شدته B=0.2T=2*10^{-1} T فتنتقل الساق مسافة $\Delta x =$ $2cm = 2 \times 10m^{-2}$ خلال زمن قدره $t=2s$

والمطلوب: ١-أوجد شدة القوة الكهرطيسية!

٢-أوجد العمل! ٣-أوجد الإستطاعه!

الحل:

1- $F = I \times L \times B = 10 \times 20 \times 10^{-2} \times 2 \times 10^{-1}$

$F = 400 \times 10^{-3} = 4 \times 10^{-1} N$

2-$W = F \times \Delta x = 4 \times 10^{-1} \times 2 \times 10^{-2} = 8 \times 10^{-3} J$

3- $P = \frac{W}{t} = \frac{8 \times 10^{-3}}{2} = 4 \times 10^{-3} watt$

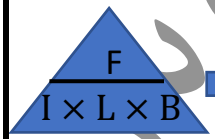
مسألة٢:

في تجربة السكتين تبلغ طول الساقة L=0.08m=8*10^{-} m^{2} ويمر فيها تيار I وتخضع لحقل مغناطيسي B=0.05T=5*10^{-2}T فتتأثر الساق بقوة كهرطيسية شدتها F=0.04N=4*10^{-2}N والمطلوب:

١-أوجد شدة التيار!

٢-أوجد العمل إذا انتقلت الساق مسافة $\Delta x = 0.2m = 2 \times 10^{-1} m$

1- $F = I \times L \times B$



$I = \frac{F}{L \times B} = \frac{4 \times 10^{-2}}{8 \times 10^{-2} \times 5 \times 10^{-2}}$

$I = \frac{10^{-2} \times 10^{2} \times 10^{2}}{10} = \frac{100}{10} = 10A$

2- $W = F \times \Delta x = 4 \times 10^{-2} \times 2 \times 10^{-1} = 8 \times 10^{-3} J$

الإستاذ حسين العرنوس

الدرس الثالث:

التحريض الكهرطيسي

❖ التدفق المغناطيسي: هو عدد خطوط الحقل المغناطيسي التي تجتاز سطح ما.

❖ تجربة فارادي:

١- عند تقريب مغناطيس من الوشيعة ⟸ تنحرف ابرة مقياس غلفاني ⟸ دليل على نشوء تيار كهربائي متحرض علل : بسبب تغير التدفق المغناطيسي.

٢- عند تبعيد مغناطيس من الوشيعة ⟸ تنحرف ابرة مقياس غلفاني ⟸ دليل على نشوء تيار كهربائي متحرض علل : بسبب تغير التدفق المغناطيسي.

٣- عند تثبيت مغناطيس من وشيعة ⟸ لا تنحرف ابرة مقياس غلفاني ⟸ دليل على عدم نشوء تيار كهربائي متحرض علل: بسبب عدم تغير التدفق المغناطيسي.

تغير التدفق المغناطيسي ⟸ توليد تيار كهربائي متحرض

ندعو المغناطيس بالمحرض والوشيعة بالمتحرض

نص قانون فاراداي:

يتولد تيار كهربائي متحرض في دارة مغلقة بتغير التدفق المغناطيسي الذي يجتازها ويدوم هذا التيار ما دام تغير التدفق المغناطيسي مستمرا.

التحريض الكهرطيسي:

هي حادثة توليد التيار الكهربائي المتحرض نتيجة تغير التدفق المغناطيسي الذي يجتازها.

❖ تجربة لنز:

عند إمرار تيار كهربائي في وشيعة تصبح وكأنها مغناطيسيا مستقيما ويكون وجهيها إما قطب شمالي أو جنوبي.

١- عند تقريب مغناطيس من وشيعة:

- قطب المغناطيس شمالي = يصبح وجه الوشيعة شماليا.
- قطب المغناطيس جنوبي = يصبح وجه الوشيعة جنوبيا.

٢- عند تبعيد مغناطيس من وشيعة:

- قطب المغناطيس شمالي = يصبح وجه الوشيعة جنوبيا.
- قطب المغناطيس جنوبي = يصبح وجه الوشيعة شماليا.

علل عند تقريب مغناطيس قطبه شمالي من وشيعة يصبح وجه الوشيعة قطبا شماليا!

ج- لأن الوشيعة التي يمر فيها تيار كهربائي متحرض تنتج أفعالا مغناطيسية معاكسة للسبب الذي أدى لحدوثه.

نص قانون لنز: تكون جهة التيار الكهربائي المتحرض بحيث يولد أفعالا مغناطيسية تعاكس السبب الذي أدى لحدوثه.

مكونات المولد ومبدأ عمله:

١-يتكون المولد من ملف ومغناطيس.

٢-عندما يدور الملف الدائري ضمن الحقل المغناطيسي يتغير التدفق المغناطيسي الذي يجتازه فيتولد تيار كهربائي متحرض.

٣-المولد يحول الطاقة من حركية الى كهربائية.

عبارات تأتي اختر الإجابة الصحيحة أو صح وخطأ مع تصحيح العبارة الخاطئة.

١- يتولد تيار كهربائي متحرض عند تحريك ملف دائري في حقل مغناطيسي منتظم بحيث تكون خطوط الحقل المغناطيسي توازي سطح الملف! خطأ تعامد.

٢- يكون التدفق المغناطيسي أعظميا في الوشيعة إذا كانت خطوط الحقل المغناطيسي توازي وجه الوشيعة. خطأ تعامد.

٣- عند تقريب القطب الجنوبي لمغناطيس من وجه الوشيعة يصبح وجه الوشيعة المقابل للمغناطيس قطبا جنوبيا صح.

٤- يمكن لسلك يمر فيه تيار كهربائي أن يؤثر بسلك يوازيه ويمر فيه تيار كهربائي أخر بقوة كهرطيسية. صح.

انتهت الوحدة الأولى.

الإستاذ: حسين العرنوس

الدرس الرابع:

عزم القوة

١- ندعو الحركة التي نقوم بها لسحب نافذة بالحركة الإنسحابية.

٢- ندعو الحركة التي نقوم بها عند تدوير الباب لفتحه بالحركة الدورانية.

❖ عزم القوة:

-هو الفعل التدويري للقوة على جسم.

يتعلق العزم بكل من:

١- ذراع القوة: وهو البعد العمودي بين حامل القوة ومحور الدوران رمزه d واحدته متر m.

٢- شدة القوة: يمز لها F واحدتها N.

- يتناسب عزم القوة طردا مع كل من

١-ذراع القوة. ٢-شدة القوة.

الإستاذ حسين العرنوس

-يكون عزم القوة معدوما إذا كان:
حامل القوة يوازي أو مار من محور الدوران.
- يكون عزم القوة موجبا إذا كان يدور عكس عقارب الساعة.
- يكون عزم القوة سالبا إذا كان يدور مع عقارب الساعة.

يعطى قانون عزم القوة بالعلاقة:

$$\Gamma = d \times F$$

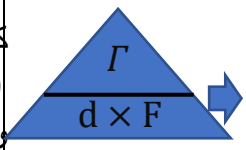
F : شدة القوة N.
d: ذراع القوة m.
Γ : عزم القوة m.N

مثال:
تستخدم مفتاحي صامولة الأولى طول ذراعها 20c.m والثانية طول ذراعها 40c.m لفك عزقة دولاب السيارة وتؤثر بقوة عمودية شدتها F=60N والمطلوب:
بين بالحساب أي المفتاحين أسهل لفك العزقة!
الحل: نحول من cm الى الm: $d_1 = 20 \times 10^{-2} m$
$d_2 = 40 \times 10^{-2} m$

$$\Gamma_1 = d_1 \times F_1 = 20 \times 10^{-2} \times 60 = 12mN$$
$$\Gamma_2 = d_2 \times F_2 = 40 \times 10^{-2} \times 60 = 24mN$$

نلاحظ أن المفتاح الثاني أسهل للفك العزقة من المفتاح الأول. لأن عزم قوة المفتاح الثاني أكبر أي أن كلما زاد ذراع القوة زاد عزم القوة.

❖ أسئلة على شكل أختر الإجابة الصحيحه:
١- قوة شدتها 60N وعزمها حول محور الدوران 1.2mN فيكون طول ذراعها:



$$d = \frac{\Gamma}{F} = \frac{1.2}{60} = \frac{12}{600} = 0.02m$$

٢- قوة شدتها F وعزمها حول محور الدوران Γ نزيد شدة القوة الى أربعة أمثال ما كانت عليه فيصبح عزمها الجديد:

$$\Gamma'' = d \times 4F = 4\Gamma$$

٣- قوة شدتها F وعزمها حول محور الدوران Γ نزيد شدة القوة ألى مثلي ما كانت عليه وننقص طول الذراع الى النصف ما كان عليه فيصبح عزمها:

$$\Gamma'' = \frac{d}{2} \times 2F = \Gamma$$

أعط تفسيرا علميا:
١- توضع قبضة الباب أبعد ما يمكن عن محور الدوران!
ج- حتى يزداد ذراع القوة بالتالي يزداد عزم القوة ويصبح أكبر ما يمكن.
٢- نلجأ لمفتاح الصامولة عندما يصعب علينا فك الصامولة!
ج- حتى يزداد ذراع القوة بالتالي يزداد عزم القوة ويصبح أكبر ما يمكن.
٣- تكون شفرات العنفات ذات سطح ونصف قطر كبير!
ج- حتى تزداد شدة القوة ويصبح عزم القوة أكبر.

مسألة١:
قوة عزمها 2m,N وذراعها 0.2m والمطلوب:
١-احسب شدة القوة!

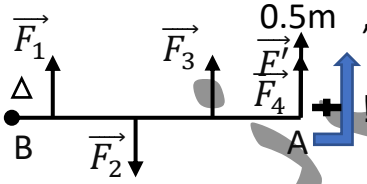
$$\Gamma = d \times F$$

$$\Rightarrow F = \frac{\Gamma}{d} = \frac{2}{0.2} = \frac{20}{2} = 10N$$

٢-ننقص شدة القوة لتصبح نصف ما كانت عليه مع بقاء ذراعها ذاته أوجد عزم القوة!

$$F' = \frac{F}{2} = \frac{10}{2} = 5N$$
$$\Gamma' = d \times F' = 0.2 \times 5 = 1m.N$$

مسألة٢:
ساق أفقية متجانسة طولها AB=2m تستطيع الدوران حول محور أفقي ثابت عمودي على مستويها ويمر من النقطة B وتؤثر عليها أربع قوى متساوية في الشدة F=20N.
وتبعد نقاط تأثيرها عن محور الدوران على الترتيب 0.5m , 1m ,1.5m ,2m
كما في الشكل:



١-أوجد عزم كل قوة من القوى!
وماذا نستنتج!

$$\Gamma_1 = d_1 \times F_1 = 0.5 \times 20 = +10mN$$
$$\Gamma_2 = d_2 \times F_2 = 1 \times 20 = -20mN$$
$$\Gamma_3 = d_3 \times F_3 = 1.5 \times 20 = +30mN$$
$$\Gamma_4 = d_4 \times F_4 = 2 \times 20 = +40mN$$

نستنتج أنه كلما زاد ذراع القوة زاد عزم القوة.
٢-أوجد محصلة العزوم!

$$\sum\Gamma = \Gamma_1 + \Gamma_2 + \Gamma_3 + \Gamma_3$$
+10-20+30+40=+60mN

الإستاذ حسين العرنوس

٣-أوجد شدة القوة'F التي تؤثر في A ولها ذات الفعل التدويري للقوى السابقة:

$\Gamma' = \sum \Gamma = 60m.$

$\Gamma' = d' \times F' \rightarrow F' = \frac{\Gamma'}{d'} = \frac{60}{2} = 30N$

مسألة وظيفة:

قوة شدتها F=20N وعزمها Γ = 4 m.N والمطلوب:

١- أحسب ذراع خذه القوة d.

٢- أحسب عزم القوة إذا أصبح طول ذراعها ثلاثة أمثال ما كان عليه.

الدرس الخامس:

عزم المزدوجة

❖ المزدوجة:

هما قوتان متساويتان شدة ومتعاكستان جهة ومتوازيتان حاملا ومحصلتهما معدومة.

❖ عزم المزدوجة:

هو الفعل التدويري للمزدوجة على الجسم.

❖ ذراع المزدوجة:

هو البعد العمودي بين حاملي القوتين ويمثل (القطر).

١-يتعلق عزم المزدوجة بكل من ذراع المزدوجة وشدة القوة.

٢-يعطى قانون عزم المزدوجة بالعلاقة:

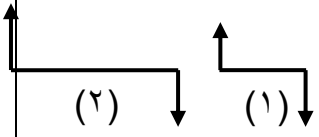
$\Gamma = d \times F$

F : شدة القوة المشتركة N.

d: ذراع المزدوجة m.

Γعزم المزدوجة m.N

- في الشكل المجاور:



أيهما عزمه أكبر ولماذا!

الشكل ٢

لأن كلما زاد ذراع المزدوجة زاد عزم المزدوجة.

مسألة١:

تؤثر قوتان شاقوليتان شدة كل منهما F1=F2=10N في قرص قابل للدوران حول محور أفقي نصف قطره 5cm والمطلوب: أوجد عزم المزدوجة!

r =5cm ⟶ d=2r= 2*5=10cm⟶d=10*10^{-2}

$\Gamma = d \times F = 10 \times 10^{-2} \times 10 = 1m.N$

مسألة٢:

تؤثر مزدوجة على الفرجار بقوة مشتركة شدتها 10N وبقطر مقبض الفرجار 2.5mm .

أوجد عزم المزدوجة!

d =2.5mm=2.5/1000=0.0025m

$\Gamma = d \times F = 0.0025 \times 10 = 0.025m.N$

علل المزدوجة لا تسبب حركة انسحابية!

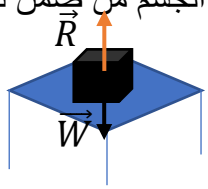
ج- لان محصلة قوتي المزدوجة معدومة.

الدرس السادس:

توازن الجسم الصلب

-نقطة تلاقي المستقيمات تدعى بمركز ثقل الجسم وهو مركز توازن الجسم وهو مركز تناظر الجسم.

-ليس بالضرورة ان يكون مركز توازن الجسم من ضمن نقاط الجسم قد يكون خارج نقاط الجسم.



لاحظ الشكل:

يؤثر علي المكعب قوتان:

١-قوة الثقل $\vec{W}$.

٢-قوة رد الفعل $\vec{R}$.

تطبيق محلول الصفحة٥٦:

تطبيق محلول الصفحة ٥٧:

شرطي توازن الجسم الصلب:

١- شرط التوازن الإنسحابي:

محصلة القوى الخارجية المؤثرة على الجسم معدومة.

$\sum \vec{F} = 0$

٢- شرط التوازن الدوراني:

محصلة عزوم القوى الخارجية المؤثرة على الجسم معدومه.

$\sum \Gamma = 0$

أنواع التوازن الدوراني:

١- **توازن مستقر:**

يكون فيه محور الدوران فوق مركز ثقل الجسم وعند إزاحته يعود الى وضعه الأصلي. مثل المروحه.

٢- **توازن قلق:**

يكون فيه محور الدوران تحت مركز ثقل الجسم وعند إزاحته يعود الى وضعه المستقر.

الإستاذ: حسين العرنوس سوريا الحبيبة

٣- توازن مطلق:

يكون فيه محور الدوران منطبق على مركز ثقل الجسم وعند إزاحته يبقى الجسم متوازنا في موضعه الجديد.

مسألة١:

يجلس طفلان في أحد طرفي أرجوحه التوازن حيث كتلة الأول: $m_1=20kg$ وعلى بعد $d_1=1,5m$

الثاني: $m_2=15kg$ وعلى بعد $d_2=2m$

عن محور الدوران السؤال: على أي بعد يجب أن يجلس طفل ثالث كتلته $m_3=30kg$ في الطرف حتى يتحقق التوازن! علما أن: $g=10m.s^{-2}$

الحل: إنطلاقا من شرط التوازن الدوراني: $\sum\Gamma=0$

$\Gamma_1+\Gamma_2+\Gamma_3=0$ ------★

لنحسب عزم كل قوة(قوة الثقل):

$F_1=m_1\times g=20\times 10=200N$

$F_2=m_2\times g=15\times 10=150N$

$F_3=m_3\times g=30\times 10=300N$

$\Gamma_1=d_1\times F_1=1.5\times 200=+300mN$

$\Gamma_2=d_2\times F_2=2\times 150=+300mN$

$\Gamma_3=d_3\times F_3=-d_3\times 300m.N$

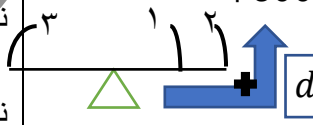
نعوض في ★

$+300+300-d_3\times 300=0$

$+600-d_3\times 300=0$

$+600=d_3\times 300$

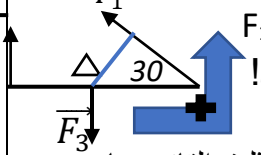
نقسم الطرفين على 300 نجد:



$d_3=2m$

مسألة٢:

ساق أفقية متجانسة طولها AB=2m قابلة للدوران حول محور مار من منصفها وحيث تؤثر عليها قوى: $\vec{F_1}$ F_1=20N,F_2=10N,F_3=5N



والمطلوب:احسب ذراع كل من القوى!

$d_1=0.5m$

لأن الضلع المقابل للزاوية 30 في المثلث القائم يساوي نصف طول الوتر (الضلع الأزرق).

$d_2=1m$

$d_3=0m$

لان حامل القوة مار بمحور الدوران.

٢-أحسب عزم كل قوة من القوى!

$\Gamma_1=d_1\times F_1=0.5\times 20=+10mN$

$\Gamma_2=d_2\times F_2=1\times 10=-10mN$

$\Gamma_3=d_3\times F_3=0\times 5=0m.N$

٣-أوجد محصلة العزوم وماذا تستنتج!

$\sum\Gamma=\Gamma_1+\Gamma_2+\Gamma_3=0$

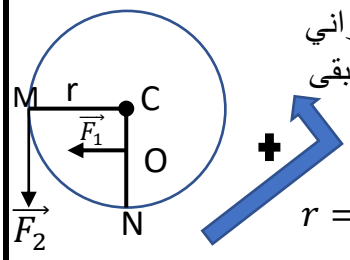
$+10-10+0=0$

$\sum\Gamma=0m.N$

نستنتج أن محصلة العزوم معدومة أي ان الساق لا تدور.

مسألة٣:

قرص دائري متجانس يستطيع الدوران حول محور يصف قطره للقرص r=20cm تؤثر في o منتصف نصف القطر CN قوة شدتها F_1 وتؤثر في النقطة M قوة شدتها F_2 كما هو بالشكل. والمطلوب:



-انطلاقا من شرط التوازن الدوراني استنتج العلاقة بين F_1,F_2 حتى يبقى القرص متوازنا.

الحل:

$r=20cm\rightarrow r=0.2m$

$d_2=r=0.2m$, $d_1=\frac{r}{2}=0.1m$

انطلاقا من شرط التوازن الدوراني: $\sum\Gamma=0$:

$\Gamma_1+\Gamma_2=0$ ★

$\Gamma_1=d_1\times F_1=-0.1\times F_1$

$\Gamma_2=d_2\times F_2=+0.2\times F_2$

نعوض في ★ نجد:

$-0.1\times F_1+0.2\times F_2=0$

نضرب طرفي المعادلة ب 10:

$-1\times F_1+2\times F_2=0$

$+2\times F_2=+F_1$

وهو المطلوب.

الدرس السابع:

الطاقة وتحولاتها

الطاقة:

هي قدرة الجسم على القيام بعمل ما.

١- الطاقة الحركية:

هي الطاقة الناتجه عن حركة الجسم.

الإستاذ حسين العرنوس

تتعلق الطاقة الحركية: ١-الكتلة.
٢-سرعة الجسم.

$$E_K = \frac{1}{2} m.v^2$$

E_k: الطاقة الحركيه (واحدتها جول J).
m: كتلة الجسم (واحدتها كيلو غرام Kg).
v: سرعة الجسم (واحدتها $m.s^{-1}$).

مسألة١:
كرة كتلتها 0.4kg وسرعتها $5m.s^{-1}$ والمطلوب:
١-أوجد الطاقة الحركية؟

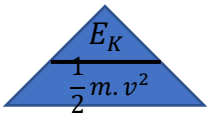
$$E_K = \frac{1}{2} m.v^2 = \frac{1}{2} \times 0.4 \times 5^2 = \frac{1}{2} \times 0.4 \times 25$$
$$= \frac{1}{2} \times 4 \times 10^{-1} \times 25 = 2 \times 25 \times 10^{-1}$$
$$= 50 \times 10^{-1} = 5J$$

٢-كم تصبح طاقته الحركية اذا تضاعفت السرعة وماذا نستنتج؟

$$v' = 2v = 2 \times 5 = 10m.s^{-1}$$
$$E'_K = \frac{1}{2} m.v'^2 = \frac{1}{2} \times 0.4 \times 10^2 = \frac{1}{2} \times 0.4 \times 100$$
$$= \frac{1}{2} \times 4 \times 10^{-1} \times 100 = 2 \times 100 \times 10^{-1}$$
$$E'_K = 2 \times 10 = 20J$$

نستنتج عند مضاعفة السرعة مرتين فان الطاقة الحركية تزداد اربع مرات.

مسألة٢:
جسم طاقته الحركية 16J وكتلته 2Kg والمطلوب: أوجد سرعة الجسم؟



$$v^2 = \frac{E_K}{\frac{1}{2}m}$$

$$v^2 = \frac{16}{\frac{1}{2} \times 2} = 16$$

بالجذر:

$$v = 4m.s^{-1}$$

الطاقة الكامنة الثقالية:
هي الطاقة المختزنة داخل الجسم نتيجة صرف عمل عليه لينتقل الى ارتفاع معين.
العمل(j)W = E_P الطاقة الكامنة (J).
- تتناسب الطاقة الكامنة مع:
١-قوة الثقل
٢-الإرتفاع.

$$E_P = F \times h$$

E_P : الطاقة الكامنة J.
W او F :قوة الثقلN.
h :الإرتفاع m.

$$E_P = m \times g \times h$$

m :كتلة الجسم kg.
g :الجاذبية الأرضية.

مسألة١:
جسم ثقله 50N عند ارتفاع 10m والمطلوب:
أوجد الطاقة الكامنه؟

$$E_P = F \times h = 50 \times 10 = 500J$$

مسألة٢:
جسم كتلته 8kg وعلى ارتفاع 2m علما ان: g=10
اوجد الطاقة الكامنة؟

$$E_P = m \times g \times h = 8 \times 10 \times 2 = 160J$$

مسألة٣:
جسم يبذل عملا قدره 150J لرفع حقيبة كتلتها 5kg الى ارتفاع معين علما ان g=10 والمطلوب:
١-أوجد الطاقة الكامنة؟
٢-أوجد الإرتفاع؟
الحل: ١- $E_P = W = 150J$
٢-

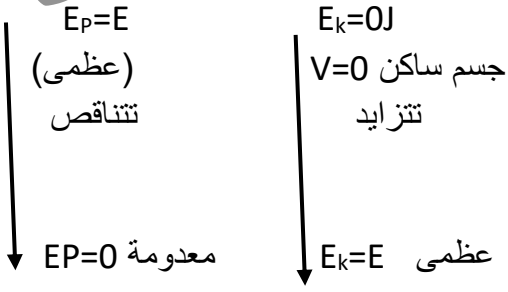
$$E_P = m \times g \times h$$
$$h = \frac{E_P}{m \times g} = \frac{150}{5 \times 10} = \frac{150}{50} = 3m$$

الطاقة الميكانيكية(الكلية):
هي مجموع الطاقتين الكامنة والحركية.

$$E = E_P + E_K$$

E: الطاقة الكلية J.
E_P: الطاقة الكامنة J.
E_K: الطاقة الحركية J.
-الطاقة الكلية مقدار ثابت.

تحولات الطاقة:



الإستاذ حسين العرنوس سوريا الجمهورية

مسألة١:

جسم ساكن كتلته 2kg على ارتفاع 6m عن سطح الأرض في مكان تسارع الجابية $g=10m.s^{-2}$ والمطلوب:

١- أحسب الطاقة الكامنة والحركية والكلية عند الإرتفاع؟ ثابتة

الحل:

$$E_P = m \times g \times h = 2 \times 10 \times 6 = 120J$$

جسم ساكن (V=0): $E_K = 0$

$E=E_P=120J$

٢- أحسب الطاقة الحركية عندما تصبح سرعته $10m.s^{-1}$ ثم أوجد الطاقة الكامنة وارتفاع الجسم؟

$$E_K = \frac{1}{2}m.v^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^2 = 100J$$

$$E = E_P + E_K \rightarrow E_P = E - E_K = 120 - 100$$

$$\rightarrow \boxed{E_P = 20J}$$

$$E_P = m \times g \times h \rightarrow h = \frac{E_P}{m \times g} = \frac{20}{2 \times 10}$$

$$\boxed{h = \frac{20}{20} = 1m}$$

مسألة٢:

جسم كتلته 8kg ساكن على ارتفاع $h_1=6m$ من سطح الأرض علما ان $g=10m.s^{-2}$ والمطلوب:

١- أوجد عند هذا الإرتفاع كل من الطاقة الكامنة والحركية والكلية؟

$$E_{p_1} = m \times g \times h_1 = 8 \times 10 \times 6 = 480J$$

الجسم ساكن في البداية أي سرعه صفر أي طاقة حركية(0)

$$E_K = 0$$

الطاقة الكلية كلها طاقة حركية: $E = E_P = 480J$

٢- يسقط الجسم الى ارتفاع $h_2=4.75m$ من سطح الأرض احسب عند هذا الإرتفاع كل من الطاقة الكامنة والحركية والسرعة عندئذ؟

$$E_{p_2} = m \times g \times h_2 = 8 \times 10 \times 4.75 = 380J$$

$$E = E_P + E_K \rightarrow E_k = E - E_p = 480 - 380 = 100j$$

$$E_K = \frac{1}{2}m.v^2 \rightarrow v^2 = \frac{E_K}{\frac{1}{2}m} = \frac{100}{4} = 25$$

$$\rightarrow v = 5m.s^{-1}$$

مسألة٣:

نترك جسما كتلته m=80kg يسقط تحت تأثير ثقله من ارتفاع 15m عن سطح الأرض علما ان g=10 والمطلوب:

ما نوع الطاقة التي يمتلكها الجسم عند ارتفاع 15m واحسب قيمتها؟

طاقة كامنة عظمى.

$$E_P = m \times g \times h = 80 \times 10 \times 15 = 12000J$$

$$E = E_P = 12000J$$

١- أحسب قيمة كل من الطاقة الكامنة الثقالية والطاقة الحركية عند ارتفاع 4m .

$$E_P = m \times g \times h = 80 \times 10 \times 4 = 3200J$$

$$E_k = E - E_p = 12000 - 3200 = 8800j$$

٣-ما نوع الطاقة التي يمتلكها الجسم لحظة وصوله لسطح الأرض؟

ج-طاقة حركية عظمى: $E_K = E = 12000J$

٤-احسب العمل التي قامت به قوة الثقل لدى سقوطه من الإرتفاع السابق؟ج $E_P = W = 12000J$ –

الطاقة الكامنة المرونية:

تمتاز بعض المواد بخاصية المرونة بحيث يتغير شكلها بتأثير قوى خارجية وبزوال القوى يعود الجسم الى شكله الأصلي.

- -أثناء تبدلات الطاقة تتحول الطاقة الكامنة الى طاقة حركية والطاقة الحركية الى طاقة كامنة وان الزيادة في الطاقة الحركية يرافقها نقصان في الطاقة الكامنة مع بقاء الطاقة الكلية ثابتة.

نص مصونية الطاقة:

الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم بل تتحول من شكل الى اخر دون زيادة أو نقصان.

--تعمل الأجهزة على استخدام معظم الطاقة بشكل مفيد الا أنه بعض منها يصرف على شكل حرارة.

--كفاءة الطاقة(المردود)= الطاقة الناتجه المفيدة / الطاقة الداخلة المستهلة

الطاقات المتجددة:

هي طاقات موجودة ومتوفرة بشكل دائم ويمكن استعادتها خلال فترة زمنية قصيرة. مثل: الشمس الرياح....

الطاقات غير المتجددة:

هي طاقات تحتاج الى ملايين السنين حتى تتشكل منابعها في باطن الأرض.

ترشيد استهلاك الطاقة:

خفض ضياع الطاقة بهدف ضمان مستقبل من الراحة للأجيال القادمة.

- -إن توليد الكهرباء من الماء المتساقط على شكل شلال هو أحد أشكال تحولات الطاقة.

الإستاذ: حسين العرنوس

- عند زيادة سرعة الجسم الى الضعف فإن الطاقة الحركية تزداد بمقدار اربع أمثال ما كانت عليه أي:

$E_K=4E_K \Longleftarrow V=2v$

لان الطاقة الحركية تتناسب طردا مع مربع السرعة.

- عند زيادة سرعة جسم ثلاث أمثال فان الطاقة الحركية تزداد بمقدار تسع أمثال ما كانت عليه

$E_K=9E_K \Longleftarrow V=3V$

الدرس الثامن:

الحركة الإهتزازية

الحركة الإهتزازية: هي اهتزاز الجسم حول موضع التوازن.

الحركة الإهتزازية الدورية:

هي حركة تكرر نفسها خلال فواصل زمنية متساوية.

سعة الإهتزاز:

هي أقصى إزاحة للجسم المهتز عن موضع التوازن.

الدور: هو زمن هزة واحدة. $T=\frac{t}{n}$

t: زمن الهزات واحدته ثانيه s.

n :عدد الهزات (هزه).

T: الدور واحدته ثانيه S.

التواتر: هو عدد الهزات في الثانية الواحدة.

$$f=\frac{n}{t}$$

t: زمن الهزات واحدته ثانيه s.

n :عدد الهزات (هزه).

f :التواتر واحدته هرتز Hz.

العلاقات التي تربط بين الدور والتواتر:

$$f.T=1 \ , \quad f=\frac{1}{T} \quad , \quad T=\frac{1}{f}$$

مسألة:

كرة صغيرة معلقة بخيط شاقولي نزيح الكرة من موضع توازن بزاوية $\theta=60$ ونتركها فتهتز 300 هزة خلال زمن قدره 60s والمطلوب:

أوجد الدور والتواتروسعة الإهتزاز؟

الحل: $T=\frac{t}{n}=\frac{60}{300}=\frac{6}{30}=0.2s$

$f=\frac{n}{t}=\frac{300}{60}=5Hz$

سعة الإهتزاز هي أقصى ازاحه قدرها 60.

مسألة: تهتز مسطرة بتواتر 2Hz أوجد دور الإهتزاز؟

$$T=\frac{1}{f}=\frac{1}{2}=0.5s$$

الدرس التاسع:

الأمواج وخاصياتها

الأمواج:

هي اهتزازت في الأوساط المرنة حيث تنتقل الطاقة دون انقال المادة.

✓ نلاحظ أن الورقة المتوضعة في بركة ماء يتشكل حولها سلسلة من الإرتفاعات والإنخفاضات مع بقاء الورقة مكانها وهذا دليل على انتقال الطاقة.

الأمواج الميكانيكية: وتقسم الى نوعين:مثل حبل مربوط

✓ أمواج عرضية:

١-منحى الإهتزاز عمودي على منحى الإنتشار.

٢-تتشكل قمم وقيعان.

٣-طول الموجة: هو المسافة بين قمتين متتاليتين او قاعين متتاليين.

✓ أمواج طولية:

١-منحى الإهتزاز يوازي منحى الإنتشار.

٢-تتشكل انضغاطات وتخلخلات.

٣-طول الموجة: هو المسافة بين انضغاطين متتاليين أو تخلخلين متتالين.

علل: تعد الأمواج الصوتية أمواج طولية؟

لأن منحى الاهتزاز يوازي منحى الانتشار وتظهر سلسلة من الانضغاطات والتخلخلات ولأنها تحتاج لوسط مادي.

سؤال: ما الفرق بين الأمواج الميكانيكية والامواج الكهرطيسية؟

الأمواج الميكانيكية	الأمواج الكهرطيسية
تحتاج لوسط مادي	لا تحتاج لوسط مادي
مثل: أمواج الصوت أمواج على سطح الماء	مثل: أمواج الضوء أمواج تلفازوالراديو

خاصيات الأمواج:

١- سرعة انتشار الأمواج الصوتية تختلف باختلاف:

✓ نوع الوسط: حيث سرعة انتشارها في الأوساط الصلبة أكبر من سرعتها في الأوساط السائلة وأكثر من الأوساط الغازية علل. لأن كلما كانت جزيئات الوسط مترابطة وأكثر تقاربا كانت سرعة انتشار الأمواج أكبر

✓ طول الموجة: وهو المسافة المقطوعة خلال دور كامل. قانون السرعةv: $v=\frac{d}{t}$

قانون المسافةd: $d=v.t$

طول الموجةλ: $\lambda=v.T$

الإستاذ حسين العرنوس

قانون طول الموجة: $\lambda = \frac{v}{f}$

طول الموجة يزداد عند نقصان تواتر المنبع مع بقاء سرعة الانتشار ثابتة.

مسألة١:

تنتشر موجة عرضية على سطح ماء ساكن بسرعه $2m.s^{-1}$ وبدور قدره 4s والمطلوب:

١-اوجد طول الموجه؟ $\lambda = v.T = 4 \times 2 = 8m$

٢-المسافة المقطوعه خلال زمن 3s؟

$$d = v.t = 2 \times 3 = 6m$$

مسألة٢:

تهتز ابرة على سطح ماء بتواتر 5Hz فتكون أمواج سرعة انتشارها $2m.s^{-1}$ والمطلوب:

١-احسب طول الموجة؟

٢-نجعل التواتر 10Hz احسب طول الموجة وماذا نستنتج؟

١- $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{2}{5} = 0.4m$

٢- $\lambda' = \frac{v}{f'} = \frac{2}{10} = 0.2m$

نلاحظ انه عند زيادة التواتر يقل طول الموجة.

مسألة٣:

مسطرة مرنة تتصل بوتر وتهتز بتواتر f=20Hz فتكون أمواج طولها $20cm=20*10^{-2}$ والمطلوب:

١-احسب سرعة انتشار؟ $\lambda = \frac{v}{f}$

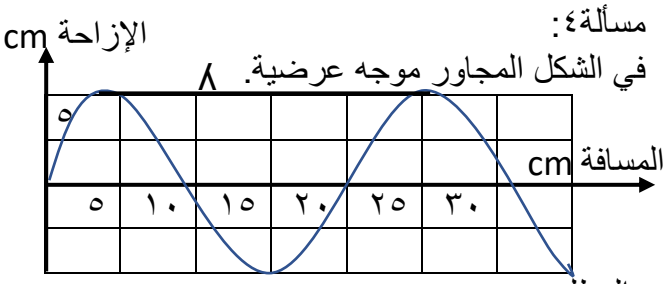
$$v = \lambda \times f = 20 \times 20 \times 10^{-2} = 2 \times 2 = 4m.s^{-}$$

٢-نجعل تواتر المسطرة 4Hz احسب طول الموجة؟

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{4}{4} = 1m$$

مسألة٤:

في الشكل المجاور موجه عرضية. λ



والمطلوب:

١-أوجد سعة الموجة؟

سعة الموجة = مربعين أي 10cm

٢-أوجد طول الموجه؟ λ =25-5=20cm=0.2m

٣-اذا كانت سرعة الموجة $20m.s^{-1}$ احسب كل من الدور والتواتر؟

$$\lambda = \frac{v}{f} \rightarrow f = \frac{v}{\lambda} = \frac{20}{0.2} = \frac{200}{2} = 100Hz$$

$$\lambda = v.T \rightarrow T = \frac{\lambda}{v} = \frac{0.2}{20} = \frac{2}{200} = 0.01s$$

مكثفة الفيزياء أنتهت

الإستاذ: حسين العرنوس

الإستاذ حسين العرنوس سوريا التعليمية

الإستاذ: حسين العرنوس
سوريا التعليمية